

玻璃幕墙与“光污染”

上海华艺幕墙系统工程有限公司 詹书武

我国幕墙建筑从 80 年代起步，随即借改革开放形势在建筑业中得到广泛使用，其中玻璃幕墙富于多变的装饰性能和通透流畅的观感，能从不同角度呈现出不同色调，并随阳光、月色、灯光的变化给人以动态美感，同时还能良好地将建筑美学、建筑功能、建筑节能和建筑结构等因素有机地统一起来——诸多优点使其获得迅速发展。90 年代是玻璃幕墙发展的黄金时期，其独特的通透性、艺术性受到了都市审美的宠爱，在世界各大洲的主要城市均建有宏伟华丽的玻璃幕墙建筑，如纽约世界贸易中心、芝加哥石油大厦、西尔斯大厦都采用了玻璃幕墙。中国也不例外，香港中国银行大厦、北京长城饭店和上海联谊大厦等等也相继采用。

镀膜玻璃在这个过程中越来越被广泛使用，而部分人士鼓吹中的光污染问题也就越来越被大家所重视。

光污染的定义：光污染是指过量的光辐射、紫外辐射和红外辐射对身体健康、人类生活和工作环境造成不良影响的现象。光污染包括可见光污染、红外污染和紫外污染三种，可见光污染比较多见的是眩光，照明器光亮度过高或对比过强造成的眩光使人视力下降并迅速疲劳。夜间迎面而来的汽车前灯的眩光会使受到刺激的司机失控；夜晚街道、广场、运动场和广告照明的光照进附近住宅将干扰居民的休息；电焊、熔炉、核爆炸等发出的强光和辐射是一种更严重的光污染，它

能使受害者眼睛受到伤害。中国工程技术人员根据光学原理和实际测量，从理论和应用上对玻璃幕墙光学性能作了科学回答和具体规定。

从光污染的定义可以看出，产生光污染的首条件是过量的光辐射。像汽车的远光灯，城市熟悉的霓虹灯，电焊时的电焊等都属此间范畴。还有一些建筑物的铝合金板等建筑材料，它们并不是产生光污染的光源，但它们有时会产生有害光反射。

早期建筑中使用的玻璃幕墙，尽设计师之想象将玻璃幕墙优秀的外观表示性发挥到了及至，大量全镀膜玻璃的使用、高反射率玻璃被选择、引入初期的技术原因，致使最早的玻璃幕墙建筑存在一些隐患，许多地方人们随心所欲地选用，不顾场合地滥用，对人、城市环境和天文观察造成了危害，成为建筑光学界亟待研究解决的重要课题。但是随着这项技术的不断发展，很多问题都已经得到解决或是正在改进当中。

但是真正的研究者不难发现，近几年的玻璃幕墙建筑全镀膜玻璃的选择已经大量减少，建筑风格与建筑审美上的更新带来复合幕墙的流行，石材幕墙、铝板幕墙、玻璃幕墙、陶土幕墙等的交错出现，让建筑的皮肤更多变，在设计风格上的大胆合理成为了建筑界的风向和业主的偏爱。应运而生的还有新型玻璃，如越来越多的 Low-E 玻璃，彩铀玻璃，甚至有光伏科技带来的 BIPV（Building Integrated Photovoltaics）等等，这一切通过技术手段的解决方案都成为拒绝光污染的答案。

再反观镀膜玻璃本身。据有关资料表明：在各种建筑装饰材料中，镀膜玻璃也不是有害光反射最严重的。以下是一些建筑装饰材料的对光的反射率。

白色粉刷墙面的反射率为 65%—80%

釉面砖墙的反射率为 68%—82%

铝合金板的反射率为 73%—87%

玻璃幕墙的反射率为 10%—35%

从以上数据可以看出镀膜玻璃反射光的强度要比其他材料小得多。且镀膜玻璃将阳光中的紫外线吸收，反射出的光对人体的危害比阳光直射还要小。只是因为镀膜玻璃是镜面反射，所以看起来更耀眼。只要我们正确地使用镀膜玻璃，比如在道路两旁种树可以减轻玻璃的反光对司机双眼的刺激。在主干道两旁的建筑物使用低反射率的玻璃。这些都可以减少镀膜玻璃的有害光反射。在镀膜玻璃中还有一种新产品——低辐射膜玻璃。它是一种能达到阳光控制，节约能源、热量控制调节和改善环境的新一代镀膜玻璃。这种玻璃不仅透光率好，而且节能，有良好的经济和环保效应。所以只要我们合理的使用镀膜玻璃，那么镀膜玻璃的有害光反射是可以控制的。

任何物体的反射属性都是正常现象，适当的控制与合理的使用才是其关键所在。玻璃幕墙的使用并非光污染的元凶，无论是从它本身并非光源的定义上来看，还是对使用过程中趋利避害的能动性的考

虑。

玻璃幕墙反射光的影响程度，取决于定向反射光的强度，可以采用全透明或半透明的玻璃来减弱反射光的强度，大部分的光线直接射入室内，势必造成室内温度升高。目前，可以采用的构造形式有两种：

(1) 双层玻璃通风构造。这种构造在不同的季节有不同的作用。夏季，放下半透明卷帘，开启排风管道和通风口，通过卷帘反射后能除去大部分辐射热。冬季，封闭通风口，关掉排风机，双层玻璃又可起到保温的作用，防止室内热量散失，这样做的缺点是投资费用较大。

(2) 红外热构造。通过介质膜镀层的透红外特性，利用吸热水管能够将阳光中的大部分热能吸收作为大楼热水源热源的一部分，无论夏季和冬季都能有效地使用。不足之处在于对玻璃幕墙厚度要求较大，但可以通过幕墙外挂出等措施加以调整。

玻璃对玻璃幕墙起着关键性的作用，要根据玻璃的一些参数慎重地选择玻璃幕墙的玻璃类型，选用具有减少眩光性能的玻璃，这些参数包括建筑地点的光气候参数，对可见光的透射数、反射系数，对日光的透射系数、反射系数和吸收系数，还有热透射系数、热膨胀系数，以及厚度、最大尺寸、重量、抗风力等。众所周知，玻璃对于光具有透射、吸收和反射特性。玻璃幕墙就根据这些特性采用了不同类型的玻璃。用于玻璃幕墙的玻璃一般有透明玻璃、着色玻璃、吸热玻璃、涂膜玻璃、镀膜玻璃、夹层玻璃和光化学玻璃等。从这些玻璃幕墙上使用的玻璃中可以了解到它们各自的优缺点。

另一个不可忽略的事实是，玻璃幕墙在现代建筑技术中，已经远远超出美观的要求，在某些领域它甚至是不可替代的。

在一些超高层建筑中，由于自重大，对地基要求高，随着高度增加，地基费用会以几何数量级的方式增长，而玻璃幕墙由于重量轻，是超高层建筑必须选择的结构形式。高层建筑梁柱如不采用幕墙结构形式，外部环境温度变化会对其产生温度应力，不利于建筑的安全使用，采用幕墙结构形式，将建筑梁柱与室外隔开，减少温度应力产生的不良影响，是非常必要的。

将所有建筑都可能存在的环保缺陷强加在玻璃幕墙这项技术上是非常不公平的，建筑环保是每个设计师在不断努力的方向。任何事物从产生到成熟都需要一个过程，经过了二十多年发展的玻璃幕墙也是如此，现在玻璃幕墙工程与十年前、二十年前相比不可同日而语，今天的工程更具科学性，安全性能更高，许多行业标准相应出台也使玻璃幕墙行业更加成熟、规范。现代玻璃幕墙的大量发展，恰恰表明其确实能够满足城市发展的某种需求，甚至可以说，开放透明的玻璃幕墙是为城市而生，城市不会抛弃玻璃幕墙，相反还在建筑的发展中继续和谐共生。

2007-1-4